

Rapport de stage

Nom & Prénom : GHARBI Abdelhakim
Fonction : Enseignant
Grade : Maître de Conférences (A)
Département : Physique
Faculté : Sciences Exactes, Université de Bejaia, Algérie.
Le stage : Lieu : Laboratoire « Quantum Technology Lab » (QTL), Département de physique, Université de Milan, Italie.

Période : Du 07/05/2017 au 21/05/2017

Directeur du stage : Professeur **Matteo PARIS**, QTL, Département de physique, Université de Milan

Objectifs du stage : Collaboration et perfectionnement scientifique

Durant mon stage scientifique effectué au laboratoire «Quantum Technology Lab » dirigé par le professeur Matteo PARIS à l'université de Milan, Je me suis intéressé à la métrologie quantique qui est une nouvelle branche de la physique théorique concernée par la mesure d'un signal faible avec la meilleure précision réalisable en utilisant une sonde quantique. En effet, Dans les mesures quantiques d'intérêt métrologique, la dynamique non linéaire et l'amplification des signaux avant la mesure améliore considérablement la performance des protocoles quantiques utilisés. Ce qui fait que la conception et la caractérisation de nouvelles techniques d'amplification des signaux quantiques joue un rôle important dans le développement de la métrologie quantique. Ce travail s'inscrit dans le cadre de la collaboration scientifique avec le groupe de Milan et qui a commencé depuis 2014. Pendant mon séjour, j'ai réalisé les tâches suivantes :

1- Dans le cadre de la thèse de doctorat de M. ADNANE Hamza, intitulé « Quantum Amplification », dont nous assurons l'encadrement, moi et le Professeur Paris, nous nous sommes intéressés à l'étude d'un amplificateur non-linéaire (NLA). En premier lieu, nous avons analysé son effet sur un état cohérent puis nous avons considéré son action sur un système bipartite (faisceaux jumeaux). Ces derniers sont maximalement intriqués, il sont l'équivalent des états de Bell dans le domaine des variables continues. Nos résultats peuvent se résumer comme suit :

- Une NLA non-destructive sur un état cohérent produit de la non-gaussianité et de la non-classicité.
- Une NLA destructive sur des faisceaux jumeaux génère de la non-gaussianité et probablement de la non-classicité.
- Une NLA non-destructive sur des faisceaux jumeaux augmente le degré d'intrication de ces derniers.

Afin de valoriser les résultats précédents, nous avons entamé la rédaction d'un papier.

2- J'ai participé à des séances de travail avec les collègues sur des questions relatives opérations quantiques et leurs applications.

Fait à Milan, le 19/05/2017
Abdelhakim GHARBI

Le directeur du stage
Prof. Matteo PARIS

